

# MANUFACTURE OF ELECTROLYTIC COPPER FOIL HAVING SUPERIOR ELONGATION DURING HEATING AT HIGH TEMPERATURE

**Publication number:** JP61052387 (A)

**Publication date:** 1986-03-15

**Inventor(s):** OKADA MASATAKA; MIYAMAE KAZUO; AKAO HIROSHI

**Applicant(s):** FUKUDA METAL FOIL POWDER

**Classification:**


- **international:** C25D1/04; H05K1/03; H05K3/38; H05K3/38; C25D1/04; H05K1/03; H05K3/38; H05K3/38; (IPC1-7): C25D1/04


- **European:**

**Application number:** JP19840172305 19840817

**Priority number(s):** JP19840172305 19840817

**Also published as:**

 JP2025995 (B)

 JP1600550 (C)

## Abstract of JP 61052387 (A)

**PURPOSE:** To manufacture electrolytic copper foil for a printed circuit having stable and superior elongation during heating at a high temp. by electrolyzing an electrolytic soln. prepd. by combinedly adding specified amounts of triisopropanolamine and gelatin to a copper plating soln. acidified with sulfuric acid. **CONSTITUTION:** An electrolytic soln. prepd. by combinedly adding 2-100ppm triisopropanolamine and 0.05-0.2ppm gelatin to a conventional copper plating soln. acidified with sulfuric acid and contg. about 50-350g/l copper sulfate and about 30-150g/l sulfuric acid is electrolyzed at about 30-50 deg.C and about 5- 60A/dm<sup>2</sup> current density to obtain electrolytic copper foil having stable and superior tensile strength and elongation during heating at a high temp. The rough surface of the foil is uniform and fine, and the foil is suitable for use as a material for a printed circuit.

---

Data supplied from the *esp@cenet* database — Worldwide

D6

⑨ 日本国特許庁 (J P)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報 (A)

昭61-52387

⑬ Int. Cl.<sup>4</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 昭和61年(1986)3月15日

C 25 D 1/04

6686-4K

審査請求 未請求 発明の数 1 (全 3 頁)

⑮ 発明の名称 高温加熱時の伸び率が優れた電解銅箔の製造方法

⑯ 特 願 昭59-172305

⑰ 出 願 昭59(1984)8月17日

⑱ 発 明 者 岡 田 正 孝 京都市伏見区深草出羽屋敷町1丁目1番地

⑲ 発 明 者 宮 前 和 雄 京都市伏見区醍醐岸ノ上町13番地

⑳ 発 明 者 赤 尾 博 史 京都市山科区栗栖野華ノ木町7番地

㉑ 出 願 人 福田金属箔粉工業株式会社 京都市下京区松原通室町西入中野之町176番地

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

高温加熱時の伸び率が優れた電解銅箔の製造方法

## 2. 特許請求の範囲

- (1) 硫酸酸性銅メッキ液に、トリイソプロパノール・アミンを 2~10ppm とゼラチン0.05~0.2 ppm を併用添加した電解液を用いることを特徴とする、高温加熱時の伸び率が優れた印刷回路用電解銅箔の製造方法。

## 3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は印刷回路基板用銅箔、特に多層印刷回路基板用として、優れた実用性能を備えた電解銅箔の製造方法に関するものである。

(従来技術)

周知の如く、電解銅箔を合成樹脂含浸基材に貼り合わせた銅張積層板は各種電子機器の印刷回路基板として多用されている。特に最近では電子機器の多機能化、軽薄短小化に伴い、多層印刷回

路基板(以下多層板と言う)の使用が広がっている。更に多層板においても、より高密度細線化したパターンとなり、またそのスペースも小さくなって来ている。このため事故が発生すると、その発見が困難であり、配線回路として信頼性がより重要視されている。多層板で発生する事故のなかで、最も厄介なのは、内層信号回路を形成する銅箔の断線である。この事故は半田処理などの加熱状態でしかも特別の注意を払わなければ発見出来ないと言う厄介な事故で、電子機器の信頼性を著しく損なうものである。その為導通信頼性の試験方法として特別の温度サイクル試験が一般に採用されている。この試験においてスルーホール内に半田や半田付けした部品が存在するとスルーホールメッキ層でのコーナークラックやパレルクラックが発生するより、内部導体特に一般に信号回路層とよばれている2層目導体に亀裂あるいは破断が発生することが確認されている。これは、温度サイクルと共にボードの膨張、収縮が起こり、スルーホールメッキを施した穴の付近では、ベンデ

ィング・ストレスが発生し、表面に近い程、Z軸“垂直方向”の膨張が大きい為、2層目導体に亀裂あるいは破断が生じると考えられる。これは使用した電解銅箔の物性と大きな関係がある。

内部導体の亀裂、破断を防止する電解銅箔の品質について、種々の物性試験方法が行われ、結晶粒界の強い、また高温時の延性が良好な銅箔が有利であるとされている。

多層板に使用出来る銅箔の物性（抗張力・伸び率）について、IPC規格では次のように規定されている。

IPC-CF-150E Type-E Class-3

銅箔厚さ	室温(23℃)		高温加熱時(180℃)	
	*抗張力 kg/mm <sup>2</sup>	伸び率 %	*抗張力 kg/mm <sup>2</sup>	伸び率 %
1oz	21.1以上	3以上	14.1以上	2以上
2oz	21.1以上	3以上	17.6以上	3以上

\* lbs/in<sup>2</sup> を kg/mm<sup>2</sup> に換算して示す。

従来より、印刷回路基板用に使用する電解銅箔は、硫酸銅及び硫酸を主成分とする酸性銅メッキ

液に、にかわ、ゼラチン、チオ尿素などの有機添加剤を添加し、印刷回路基板用としての使用目的に応じた硬さ、伸び率を与えることが行われてきた。しかし、これら添加剤を用いて調整した液から析出した銅箔は、IPC規格に規定した伸び率を満足させるものではない。当然のことながら、印刷回路基板用として使用する電解銅箔は、その抗張力、伸び率が大きいだけでは良好とは言えず、電解銅箔のどこを使用しても安定した抗張力、伸び率が得られることが必要である。

〔発明が解決しようとする問題点〕

本発明は、印刷回路用に使用する電解銅箔としての特性を損なうことなく、しかも高温加熱時における伸び率が格段に優れた電解銅箔の製造方法を種々検討した結果、完成したものである。

〔問題点を解決する為の手段〕（作用）

本発明は、硫酸酸性メッキ液に、トリイソプロパノールアミンを2～10ppmとゼラチン0.05～0.2ppmを併用添加した電解液を用いることを特徴とする電解銅箔の製造方法である。

本発明では、硫酸酸性メッキ液は、通常使用されているもので、硫酸（5結晶水塩）50～350 g/l、硫酸30～150 g/lを含み、液温30～50℃、電流密度5～60A/dm<sup>2</sup>で電解を行うものである。

トリイソプロパノールアミン（以下T.I.P.Aと略記する）を2～10ppmと規定した理由は、2ppm以下では、得られた電解銅箔の特に加熱時の伸び率が不安定になったり、粗面が不均一となったりして、印刷回路用として、不適当なものとなる為であり、一方10ppmを越えるとゼラチンと併用した際に、本発明が目的とする、微細な粗面とならない欠点を生じる為好ましくない。

ゼラチンの添加量を0.05～0.2ppmとした理由は、0.05ppmより少なくなると高温加熱時の伸び率が20%を越え、しかも変動が大きくなり、また微細な粗面が得られない。また0.2ppmを越えると、充分満足し得る3%以上の高温加熱時の伸び率が得られない為である。

更に、T.I.P.Aとゼラチンのいずれか一方が添加されないと、電解銅箔は微細粗面とならないか、

あるいは高温加熱時の伸び率が極端に大きくなって変動が大幅となり、目的とする安定した伸び率が得られない。

本発明で得られた電解銅箔の粗面が、緻密、微細であることにより、公知の電解粗面化処理により形成する、粗面化処理層も緻密微細なものとなる特徴がある。

以下、本発明の実施例を示す。

〔実施例1〕

硫酸銅（5結晶水塩）250 g/l、硫酸130g/lを含む液にT.I.P.Aを3ppmとゼラチン0.2ppm添加した電解液を用いて、液温45℃、電流密度40A/dm<sup>2</sup>で電解し、チタン陰極表面上に35μmの銅箔を電着させた。この銅箔は常温での抗張力は38.7 kg/mm<sup>2</sup>で伸び率12.5%であり、平均粗面粗さは0.79μmのものであった。高温加熱時の物性は第1表に示す。

〔実施例2〕

実施例1と同じ、硫酸銅、硫酸を含む液にT.I.P.Aを4ppmとゼラチン0.1ppm添加した電解液を

用いて、実施例1と同じ条件で $35\mu\text{m}$ の銅箔を電着させた。この銅箔は常温での抗張力は $38.4\text{ kg/mm}^2$ で伸び率13.1%であり、平均粗面粗さは $0.78\mu\text{m}$ のものであった。

(実施例3)

実施例1と同じ、硫酸銅、硫酸を含む液にT.I.P.Aを10ppmとゼラチン0.15ppm添加した電解液を用いて、実施例1と同じ条件で $35\mu\text{m}$ の銅箔を電着させた。この銅箔は常温での抗張力は $37.1\text{ kg/mm}^2$ で伸び率11.2%であり、平均粗面粗さは $0.75\mu\text{m}$ のものであった。

(実施例4)

実施例1と同じ、硫酸銅、硫酸を含む液にT.I.P.Aを10ppmとゼラチン0.05ppm添加した電解液を用いて、実施例1と同じ条件で $35\mu\text{m}$ の銅箔を電着させた。この銅箔は常温での抗張力は $38.0\text{ kg/mm}^2$ で伸び率13.3%であり、平均粗面粗さは $0.71\mu\text{m}$ のものであった。

(実施例5)

硫酸銅250g/l、硫酸120g/lを含む液に、T.

I.P.Aを4ppmとゼラチン0.15ppm添加し、液温 $45^\circ\text{C}$ 、電流密度 $40\text{ A/dm}^2$ で電解し、チタン陰極表面上に $70\mu\text{m}$ の銅箔を電着させた。この銅箔の常温での抗張力は $38.1\text{ kg/mm}^2$ 、伸び率14.0%であり、平均粗面粗さは $1.2\mu\text{m}$ のものであった。

(比較例1)

硫酸銅260g/l、硫酸120g/lを含む液に、ゼラチン2ppm添加し、液温 $45^\circ\text{C}$ 、電流密度 $40\text{ A/dm}^2$ でチタン陰極表面上に厚さ $35\mu\text{m}$ の銅箔を電着させた。この銅箔の常温での抗張力は $36.5\text{ kg/mm}^2$ 、伸び率7.8%であり、平均粗面粗さは $1.0\mu\text{m}$ であった。

(比較例2)

硫酸銅250g/l、硫酸120g/lを含む液に、T.I.P.Aを4ppm添加した電解液を使用し液温 $45^\circ\text{C}$ 、電流密度 $40\text{ A/dm}^2$ で電解し、チタン陰極表面上に厚さ $35\mu\text{m}$ の銅箔を電着させた。この銅箔の常温での抗張力は $38.6\text{ kg/mm}^2$ 、伸び率15.0%であり、平均粗面粗さは $0.70\mu\text{m}$ であった。

以上の実施例1～5及び比較例1、2の各銅箔

について、 $180^\circ\text{C}$ 加熱雰囲気中で、その抗張力と伸び率をIPC規格に基き測定した結果は第1表の通りであった。

第1表

	抗張力 $\text{kg/mm}^2$	伸び率 %
実施例1	19.8	6.0
2	20.0	9.8
3	22.1	6.5
4	20.9	12.0
5	21.5	6.9
比較例1	24.7	1.8
2	15.6	12.0~31.0

(発明の効果)

第1表により明らかなように、本発明の製造方法によって得られた電解銅箔は、高温加熱時の伸び率が充分満足し得るものであり、しかも安定し更に、粗面も緻密微細なものである。

従って、本発明の方法によって得られる電解銅箔は、多層板用として適用し得る信頼性の高いものである。

特許出願人

福田金属箔粉工業株式会社